

КОНФЕРЕНЦИЯ «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ НАУКА-2009» МЕХАНИКО-МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ Ф-Т

раины в Украине в эксплуатации находятся 1104 порталных крана, из которых 956 кранов отработали нормативный срок службы и подлежат замене.

Обеспечить проектирование и поставку отечественных порталных кранов могут ОАО «Азовмаш», ЗАО «Ново-Краматорский машиностроительный завод», Запорожский завод тяжелого краностроения.

При создании современных конструкций кранов естественными являются требования по повышению их эксплуатационных характеристик, снижению металлоемкости и энергопотребления. При этом, существенное влияние на эксплуатационные качества кранов оказывает тип и технический уровень их стреловых систем.

Несмотря на очевидную актуальность проблемы развития теории синтеза стреловых систем порталных кранов, до настоящего времени и теория синтеза и методики автоматизированной оптимизации конструктивных параметров стреловых систем недостаточно разработаны, не доведены до инженерных методик и рабочих программ для их практического использования.

Выполняемые кафедрой ПТМиДМ исследования и разработки по названной проблеме предусматривают:

1. Изучение и обоснование требований к стреловой системе.
2. Развитие теории синтеза стреловых систем и постановку задачи математического программирования.
3. Разработку математической модели стреловых систем.
4. Разработку алгоритма и программы автоматизированного синтеза и оптимизации стреловых систем.

Практическое использование результатов исследований и разработок позволит автоматизировать процесс расчета и проектирования кранов и, на этой основе, создать порталные краны нового поколения с более качественными техническими характеристиками.

Расчетный экономический эффект от внедрения результатов работы составит около 23 тыс. грн. на 1 порталный кран за счет снижения металлоемкости на 10-18 т и уменьшения мощности двигателя механизма изменения вылета на 8-10 кВт.

\*\*\*

## **КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА СТРЕЛОВЫХ СИСТЕМ И СИСТЕМ УРАВНОВЕШИВАНИЯ ПОРТАЛЬНЫХ КРАНОВ**

В.А. Михеев, доцент, В.В. Суглобов, профессор, д. т. н.,  
А.Н. Кузьмин, аспирант, ПГТУ

Конструкция стреловой системы (СС) и системы уравновешивания (СУ) оказывает максимальное влияние на эксплуатационные характеристики крана.

В процессе исследований и разработки основ автоматизированного синтеза и оптимизации конструкции шарнирно-сочлененных стреловых систем были выделены следующие критерии качества СС и СУ:

1. Стреловая система должна быть уравновешена относительно оси качания стрелы. Уравновешенность должна быть обеспечена на всем диапазоне вылетов. Отклонение от уравновешенности допустимо не более 3-7 % от момента, создаваемого стреловой системой на наибольшем вылете. Применяемый ранее допуск на отклонение до 15 %, для кранов нового поколения нельзя считать допустимым.

2. На наибольшем вылете неуравновешенный момент стреловой системы должен действовать в сторону уменьшения вылета, на наименьшем вылете – в сторону его увеличения.

3. Вес подвижного противовеса СУ с целью уменьшения энергопотребления должен быть минимально возможным.

4. Задний габарит СУ должен быть минимально возможным.

5. СУ должна удовлетворять ограничениям по компоновке, иметь простую конструкцию и минимально возможный вес.

6. Груз при изменении вылета стрелы должен перемещаться по траектории, мало отличающейся от горизонтали. Отклонение от горизонтали по высоте не должно превышать 3-5 % на всем диапазоне изменений вылета. Применяемый ранее допуск на отклонение до 15 %, для кранов нового поколения нельзя считать допустимым, т.к. на подъем груза вверх от горизонтали затрачивается дополнительная энергия, что приводит к неоправданному увеличению мощности.

7. Грузовой неуравновешенный момент, возникающий от веса груза, сил натяжения грузовых канатов и оттяжки стрелы, действующий относительно оси качания стрелы, должен быть минимальным.

Синтез СС и СУ, не отвечающий приведенным критериям качества, приводит к увеличению мощности привода, увеличению массы противовеса и всего крана, а также к увеличению динамических нагрузок, что оказывает неблагоприятное воздействие на прочность стрелы.

\*\*\*

## **РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ УРАВНОВЕШИВАНИЯ СТРЕЛЫ ПОРТАЛЬНЫХ КРАНОВ**

В.А. Михеев, доцент, В.В. Суглобов, профессор, д. т. н.,  
А.Н. Кузьмин, аспирант, ПГТУ

Создание современных сложных многозвенных механизмов машин может быть обеспечено только с использованием высокоточных методов расчета на ЭВМ с многокритериальной оптимизацией пара-